

Оригиналан научни рад
Original scientific paper
UDC: 636.5.084.52:637.412.053
DOI: 10.7251/AGRSR1505627P

University of Banjaluka, Faculty of Agriculture

Agro-
knowledge
Journal **A**

Uticaj starosti nosilja lakog linijskog hibrida kokoši na osobine kvaliteta jaja

Tatjana Pandurević¹, Sreten Mitrović², Vera Đekić³, Bojana Ristanović⁴

¹*Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska, BiH*

²*Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija*

³*Centar za strna žita, Kragujevac, Srbija*

⁴*Poljoprivredni fakultet Lešak, Srbija*

Sažetak

U cilju utvrđivanja osobina kvaliteta konzumnih jaja lakog linijskog hibrida Lohmann Brown sprovedena su istraživanja na živinarskoj farmi privatnog gazdinstva «Rakić komerc» doo, Batković, Bijeljina, Republika Srpska (BiH). U toku produkcije jaja posebna pažnja je obraćena na četiri glavne proizvodne faze, i to: 20. nedelja – SN₂₀ (početak nosivosti), 28. nedelja - SN₂₈ („pik“ maksimum), 48. nedelja – SN₄₈ (sredina) i 72. nedelja starosti nosilja – SN₇₂ (kraj proizvodnog ciklusa). U navedenim periodima, metodom slučajnog uzorka uzet je odgovarajući broj nosilja, odnosno jaja za istraživanja, analizu i statističku obradu utvrđenih podataka za ispitivane parametre. Pored mase, utvrđene su pojedine osobine kvaliteta jaja: masa jaja (g), dužina jajeta (mm), širina jajeta (mm), indeks oblika jajeta (%), boja ljuske (poen), čistoća ljuske (poen) i boja žumanca (1-15 Roshe, pri starosnom dobu nosilja (SN₂₀₋₇₂). Rezultati istraživanja pokazuju da razlike u prosječnoj masi jaja porijeklom od različite starosti nosilja su bile statistički signifikantne ($P < 0,001$). Analizirano komercijalno jato nosilja u proizvodnji konzumnih jaja, posmatrano u cjelini, ostvarilo je zadovoljavajuće rezultate kada su u pitanju parametri kvaliteta.

Ključne riječi: starost, Lohmann Brown, osobine kvaliteta jaja

Uvod

Iako se smatra da su broj jaja (intenzitet nosivosti), konverzija hrane i mortalitet još uvijek osnovni pokazatelji za izračunavanje proizvodnog indeksa, odnosno ekonomske uspješnosti proizvodnje jaja, proizvođači moraju sve više da vode računa o kvalitetu jaja, kako bi zadovoljili zahtjeve potrošača. To znači da posebnu pažnju treba posvetiti osobinama kvaliteta jaja (masa jajeta, indeks oblika jajeta, boja ljuske, boja žumanceta itd.). Kvalitet jaja postaje značajan faktor od kojeg u velikoj mjeri zavisi plasman proizvoda na tržištu, samim tim i ekonomski uspjeh proizvodnje.

Johnston i Gous (2007), Rajčić i sar. (2008), Zita i sar. (2009) su utvrdili da na kvalitet jaja pored genotipa utiče i starost nosilja. Autori konstatuju da bez obzira na genetsko porijeklo, sa starošću nosilja povećava se težina jaja. Da se sa uzrastom značajno povećava masa jajeta, odnosno značajno smanjuje vrijednost za indeks oblika jajeta, pokazali su u svojim radovima Silversides i Scott, 2001, Johnston i Gous, 2007.

Tolimir i sar. (2008) su na osnovu rezultata ogleda u kojem su ispitivali uticaj genotipa i starosti na osobine kvaliteta jaja kao što su masa jaja, indeks oblika i čistoća ljuske, utvrdili da hibrid nije imao uticaja na neku od ispitivanih osobina, dok je statistička značajnost potvrđena kod uticaja starosti samo na indeks oblika jajeta. Vrijednosti za indeks oblika jajeta su se sa uzrastom smanjivale (sa 31 nedelju iznosio je 82,10%, sa 44 nedelje 82,23% i sa 68 nedelja 76,70%). Iako nema nutricionistički značaj, boja ljuske je bitna osobina zbog odnosa koji imaju potrošači prema boji ljuske. Jedan od zahtjeva potrošača je i uniformnost boje ljuske. Pored ujednačene boje, ljuska mora biti čista, neprana, bez naprslina. Na osnovu rezultata ogleda Lukaš i sar. (2009) su zaključili da sa uzrastom nosilja i boja ljuske postaje svjetlija.

Osnovni cilj rada bio je da se utvrdi uticaj starosti ispitivanog hibrida kokoši na osnovne osobine kvaliteta (masa jajeta, dužina jajeta, širina jajeta, indeks oblika, čistoća ljuske, boja ljuske, boja žumanceta) lakog linijskog hibrida komercijalnog jata kokoši Lohmann Brown, koji se u zapaženom broju gaji u Republici Srpskoj, a u proizvodnim uslovima gajenja na farmi DOO „Rakić Komerc“ Batković – Bijeljina, za cijeli period iskorišćavanja u proizvodnji jaja za konzum (potrošnju).

Materijal i metode rada

Istraživanje je sprovedeno u okviru DOO „Rakić-Komerc“ Batković-Bijeljina, Republika Srpska. Ogled je postavljen i izveden na komercijalnom jatu lakog linijskog hibrida za proizvodnju konzumnih jaja Lohmann Brown.

Do 18. nedelje uzrasta podmladak je odgajan u posebnim objektima. Poslije perioda odgajivanja podmladak (34.270 kokica) je preseljen u objekat za gajenje (iskorišćavanje) komercijalnog jata kokoši. Proizvodni period u trajanju od 53 nedelje (starost nosilja 72 nedelje). U toku gajenja (produkcije) jaja ispitivanog komercijalnog jata korišćena je tehnologija koju predlaže selekcioner dotičnog linijskog hibrida kokoši (<http://www.ltz.de>).

Sve tehnološke faze (ishrana, napajanje, temperatura, provjetravanje, osvjetljenje, saku-pljanje jaja i izdubravanje) su automatski regulisane. Takođe, sprovedene su i preventivne mjere u cilju održavanja zdravlja nosilja, po propisima koje nalaže veterinarska služba.

Individualno je mjereno po 160 jaja (10 jaja iz svakog reda x 4 sprata baterija x 4 reda baterija), odabrani metodom slučajnog uzorka. Dakle, u toku cijelog proizvodnog ciklusa bila su četiri kontrolna individualna mjerenja jaja (ukupno 640 jaja), odnosno statistički posmatrano bila su 4 tretmana i 160 ponavljanja (n).

Na istom broju jaja, pored mase, utvrđene su pojedine osobine kvaliteta jaja pri starosnom dobu nosilja (SN₂₀, SN₂₈, SN₄₈ i SN₇₂), tj. definisani su sljedeći parametri - pokazatelji kvaliteta jaja: masa jaja (g), dužina jajeta (mm), širina jajeta (mm), indeks oblika jajeta (%), boja ljuske (poen), čistoća ljuske (poen), boja žumanca (1-15 Roshe).

Osnovna obrada podataka izvedena je primjenom uobičajenih varijaciono-statističkih metoda Hadživuković (1991).

Rezultati i diskusija

Prosječne vrijednosti i varijabilnosti osnovnih pokazatelja kvaliteta jaja pri različitoj starosti nosilja prikazani su u Tab. 1.

Rezultati iz tabele 1 pokazuju nam da su najlakša jaja (46,15 g) imale nosilje na početku perioda nošenja, a najteža (69,11 g) na kraju proizvodnog ciklusa. Da se sa starošću nosilja povećavala prosječna masa jaja pokazali su i drugi autori u svojim radovima (Silversides i Scott, 2001; Johnston i Gous, 2007). Neznatno veću prosječnu masu jaja utvrdili su za hibride iz iste grupe (nosilje za proizvodnju jaja sa braon-obojenom bojom ljuske) konstatovali su Škrbić i sar. (2006), Rajičić i sar. (2007), Đukić-Stojčić i sar. (2009).

Prosječne vrijednosti za dužinu (51,80 mm) na početku nošenja, odnosno širinu jajeta (39,99 mm) povećavale su se sa starošću nosilja, te su najveće vrijednosti dostigle na kraju proizvodnje (59,23 mm i 45,41 mm).

Tab. 1. Prosječne vrijednosti i varijabilnosti osnovnih pokazatelja kvaliteta jaja
Average values and variability of the main indicators of quality of eggs

Pokazatelji/ <i>Parameters</i>	Starost nosilja/ <i>Age of laying hens</i> (SN)	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	S	C.V.
Masa jajeta/ <i>Mass of egg</i> (g)	SN ₂₀	46,15	0,34	4,27	9,25
	SN ₂₈	59,89	0,33	4,12	6,88
	SN ₄₈	67,12	0,36	4,62	6,88
	SN ₇₂	69,11	0,42	5,27	7,63
Dužina jajeta/ <i>Length of the egg</i> (mm)	SN ₂₀	51,80	0,14	1,76	3,40
	SN ₂₈	55,87	0,30	3,84	6,87
	SN ₄₈	58,77	0,15	1,88	3,20
	SN ₇₂	59,23	0,14	1,74	2,94
Širina jajeta/ <i>Width of the egg</i> (mm)	SN ₂₀	39,99	0,13	1,63	4,08
	SN ₂₈	43,93	0,12	1,50	3,42
	SN ₄₈	45,15	0,12	1,49	3,30
	SN ₇₂	45,41	0,13	1,60	3,54
Indeks oblika jajeta/ <i>Egg-shape index</i> (%)	SN ₂₀	77,25	0,26	3,25	4,21
	SN ₂₈	78,67	0,23	2,95	3,75
	SN ₄₈	76,89	0,24	3,08	4,01
	SN ₇₂	76,72	0,22	2,80	3,65
Čistoća jajeta/ <i>Egg cleanliness</i> (1-5)	SN ₂₀	4,44	0,06	0,71	15,99
	SN ₂₈	4,67	0,04	0,54	11,56
	SN ₄₈	4,71	0,05	0,60	12,74
	SN ₇₂	4,68	0,04	0,58	12,39
Boja ljuske/ <i>Egg color</i> (1-5)	SN ₂₀	4,21	0,06	0,76	18,05
	SN ₂₈	4,62	0,05	0,63	13,64
	SN ₄₈	4,50	0,05	0,69	15,33
	SN ₇₂	4,48	0,05	0,65	14,51
Boja žumanceta/ <i>Yolk color</i> (1-15)	SN ₂₀	7,11	0,16	2,08	29,25
	SN ₂₈	6,33	0,16	2,02	31,91
	SN ₄₈	6,24	0,07	0,92	14,74
	SN ₇₂	6,27	0,09	0,93	14,83

Iz tabele 1 vidimo da prosječan indeks oblika jajeta se sa starošću nosilja uglavnom smanjivao, kroz sva 4 perioda uzorkovanja, osim pri maksimumu proizvodnje (SN₂₈), što je predstavljalo mali skok vrijednosti u odnosu na ostala tri prosjeka, ali i ujedno najveću vrijednost koja je ostvarena.

Nešto niže rezultate za indeks oblika jajeta kod drugih hibrida sa braon-obojenom ljuskom, utvrdili su Đukić-Stojčić i sar. (2009), a nešto veće prosjeke konstatovali su Rajičić i sar. (2007), Tolimir i sar. (2008), Đekić i sar. (2008). Sa uzrastom nosilja povećavale su se i prosječne vrijednosti za čistoću jaja (4,44; 4,67; 4,71 poena), osim pri izlučenju kada je vrijednost neznatno pala na 4,68 poena, što je u saglasnosti sa rezultatima Škrbić i sar. (2006), Rajičić i sar. (2007), Rajičić i sar. (2008), Đukić-Stojčić i sar. (2009).

Sličnu situaciju u pogledu promjene vrijednosti prosjeka pri izlučenju nosilja iz proizvodnje uočavamo i kod boje žumanca, s tom razlikom da je sa starošću nosilja boja žumanca bivala svjetlija. Kada je u pitanju boja ljuske, svjetliju boju ljuske imala su jaja na početku i na kraju nosivosti (proizvodnje), a tamniju sredinom proizvodnog perioda. Obzirom da je boja žumanca za tržište (kupca) interesantna, to ju je i veći broj autora istraživao. Tolimir i sar. (1995) za hibrid Lohmann Brown utvrdili su veće vrijednosti (10,54 Roshe), ali i kod drugih hibrida sa braon-obojenom ljuskom jaja, autori su utvrdili veće vrijednosti (tamniju ljusku jaja), (Tolimir i sar., 2008). Testiranje značajnosti razlika za ispitivane osobine kvaliteta jaja prikazane su tabeli 2.

Utvrđene razlike između pojedinih prosječnih vrijednosti masa jaja za sve ispitivane periode su bile statistički značajne ($P < 0,001$). Do istog zaključka, u pogledu uticaja starosti nosilja na masu jaja došli su brojni autori, kao što su Zita i sar. (2009), Lukaš i sar. (2009), Đukić-Stojčić i sar. (2009), Mitrović i sar. (2010), Pandurević i sar. (2010). Pored mase jaja, starost nosilja je statistički značajno ($P < 0,001$; $P < 0,05$) uticala na dužinu, odnosno širinu jajeta, osim što razlika u širini između 48. i 72. nedelje starosti nosilja, nije statistički potvrđena ($P > 0,05$). Najveći indeks oblika (78,67%) koji je ostvaren pri maksimalnoj proizvodnji jaja (SN_{28}) bio je statistički signifikantno veći ($P < 0,001$), u odnosu na ostale tri grupe, koje su bile približnih vrijednosti i statistički nepotvrđene ($P > 0,05$).

Slično našim rezultatima, izvjestan broj autora je utvrdio da se sa uzrastom značajno smanjuje vrijednost za indeks oblika jajeta (Van den Brand i sar., 2004.; Đekić i sar., 2008.; Tolimir i sar., 2008.; Đukić-Stojčić i sar., 2009.; Mitrović i sar., 2010). Kada je u pitanju osobina čistoća jajeta, iz tabele 2 se vidi da su statistički značajne razlike ($P < 0,01$; $P < 0,001$) utvrđene između SN_{20} i SN_{28} , SN_{20} i SN_{48} , SN_{20} i SN_{72} , kao i između SN_{28} i SN_{48} nedelje starosti, za razliku od starosti nosilja između 28.–72. i 48.–72. nedelje, gdje izračunate razlike nisu bile signifikantne ($P > 0,05$), što je djelimično u saglasnosti sa rezultatima Đukić-Stojčić i sar. (2009).

Tab. 2. Značajnost razlika ispitivanih osobina kvaliteta jaja
The significance of differences in quality parameters of eggs

Pokazatelji/ Parameters	Starost nosilja (sedmica)/ Age of laying hens (week)	Prosjek/ Average	Razlike/ Differences	Značajnost/ Significance
Masa jaja/ Mass of egg (g)	20-28	46,15 – 59,89	-13,74	***
	20-48	46,15 – 67,12	-20,97	***
	20-72	46,15 – 69,11	-22,96	***
	28-48	59,89 – 67,12	-7,23	***
	28-72	59,89 – 69,11	-9,22	***
	48-72	67,12 – 69,11	-1,99	***
Dužina jajeta/ Length of the egg (mm)	20-28	51,80 – 55,87	-4,07	***
	20-48	51,80 – 58,77	-6,97	***
	20-72	51,80 – 59,23	-7,43	***
	28-48	55,87 – 58,77	-2,90	***
	28-72	55,87 – 59,23	-3,36	***
	48-72	58,77 – 59,23	-0,43	*
Širina jajeta/ Width of the egg (mm)	20-28	39,99 – 43,93	-3,94	***
	20-48	39,99 – 45,15	-5,27	***
	20-72	39,99 – 45,41	-5,42	***
	28-48	43,93 – 45,15	-1,22	***
	28-72	43,93 – 45,41	-1,48	***
	48-72	45,15 – 45,41	-0,26	ns
Indeks oblika jajeta/ Index of egg shape (%)	20-28	77,25-78,67	-1,42	***
	20-48	77,25-76,89	0,36	ns
	20-72	77,25-76,72	0,53	ns
	28-48	78,67-76,89	1,78	***
	28-72	78,67-76,72	1,95	***
	48-72	76,89-76,72	0,17	ns
Čistoća jajeta/ Egg cleanliness (1-5)	20-28	4,44-4,67	-0,23	**
	20-48	4,44-4,71	-0,27	***
	20-72	4,44-4,68	-0,24	**
	28-48	4,47-4,71	-0,24	**
	28-72	4,67-4,68	-0,01	ns
	48-72	4,71-4,68	0,03	ns
Boja ljuske/ Egg colour (1-5)	20-28	4,21-4,62	-0,41	***
	20-48	4,21-4,50	-0,29	***
	20-72	4,21-4,48	-0,27	***
	28-48	4,62-4,50	0,12	ns
	28-72	4,62-4,48	0,14	ns
	48-72	4,50-4,48	0,02	ns
Boja žumanceta/ Yolk color (1-15)	20-28	7,11-6,33	0,78	***
	20-48	7,11-6,24	0,87	***
	20-72	7,11-6,27	0,84	***
	28-48	6,33-6,24	0,09	ns
	28-72	6,33-6,27	0,06	ns
	48-72	6,24-6,27	-0,03	ns

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05; ns P > 0,05

Utvrđene razlike za boju ljuske i žumanca između SN₂₀ i SN₂₈, SN₂₀ i SN₄₈, kao i SN₂₀ i SN₇₂ nedelje starosti bile su značajne ($P < 0,001$), a nisu bile signifikantne ($P > 0,05$), između SN₂₈ i SN₄₈, SN₂₈ i SN₇₂, kao i SN₄₈ i SN₇₂. Iz priloženog zaključujemo da su jaja porijeklom od mlađih nosilja bila sa tamnijom bojom ljuske i crvenijom bojom žumanceta. Slično za boju žumanca su utvrdili Tolimir i sar. (2008), Đekić i sar. (2009), Đukić-Stojčić i sar. (2009).

Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanih osobina kvaliteta (spoljašnje i unutrašnje), porijeklom od različite starosti nosilja (četiri) u toku proizvodnog ciklusa (SN₂₀, SN₂₈, SN₄₈ i SN₇₂) mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Razlike u prosječnoj masi jaja porijeklom od različite starosti nosilja su bile statistički signifikantne ($P < 0,001$).
- Starost nosilja je statistički značajno ($P < 0,001$; $P < 0,05$) uticala i na dužinu, odnosno širinu jaja, osim što razlika u širini jajeta između SN₄₈ i SN₇₂ nije statistički potvrđena ($P > 0,05$).
- Najveći indeks oblika jajeta je bio kod jaja kada su nosilje ostvarile maksimalan intenzitet nosivosti (SN₂₈) i u odnosu na ostale tri grupe je bio statistički signifikantno veći ($P < 0,001$).
- Jaja proizvedena od mlađih nosilja (SN₂₀ i SN₂₈) su statistički signifikantno ($P < 0,001$ i $P < 0,01$) bila čistija, boja ljuske je bila tamnija i boja žumanceta crvenija, tj. u drugoj polovini proizvodnog ciklusa snešena jaja su bila slične čistoće, boje ljuske i žumanceta.

Posmatrano u cjelini može se donijeti zaključak da je analizirano komercijalno jato lakog linijskog hibrida Lohmann Brown u pogledu ispitivanih osobina kvaliteta jaja ostvarilo zadovoljavajuće rezultate koji su u skladu sa normativima proizvođača dotičnog hibrida.

Literatura

- Đekić, V., Milivojević, J. and Staletić, M. (2008). Influence of hens genotype and age on the shape index of eggs. In Pospišil, M. (Ed.), *Proceedings 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia* (pp. 842-844). University of Zagreb, Faculty of Agriculture.
- Đukić-Stojčić, M., Perić, L., Bjedov, S. and Milošević, N. (2009). The quality of table egg produced in different housing systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6), 1103-1108.
- Hadživuković, S. (1991). Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima (p. 461). Univerzitet u Novom Sadu.

- Lohmann Tierzucht GmbH. (n/a). *Layer management program Lohmann Brown*. Cuxhaven (Germany): Lohmann Tierzucht GmbH.
- Johnston, S.A. and Gous, R.M. (2007). Modelling the changes in the proportion of the egg components during a laying cycle. *British poultry science*, 48(3), 347-353.
- Lukaš, Z., Tůmová, E. and Štols, L. (2009). Effects of genotype, age and their interaction on egg quality in brown-egg layer hens. *Acta vet. Brno*, (78), 85-91. doi:10.2754/avb200978010085.
- Mitrović, S., Pandurević, T., Milić, V., Đekić, V. and Đermanović, V. (2010). Weight and egg quality correlation relationship on different age laying hens. *International Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(3-4), 580-583.
- Pandurević, T., Mitrović, S., Đekić, V. i Bjelica, A. (2010). Uticaj starosti nosilja na masu i strukturu jaja i njihovu međusobnu povezanost. U Milić, V. I Ralević, N. (ur.), *Prvi naučni simpozijum agronoma sa međunarodnim učešćem, Agrosym Jahorina 2010* (str. 504-509). Poljoprivredni fakultet Istočno Sarajevo, Poljoprivredni fakultet Beograd.
- Rajičić, V., Mitrović, S., Bogosavljević-Bošković, S., Milivojević, J., Staletić, M., Đermanović, V. and Tolimir, N. (2007). Genotype type and growth influence on the production characteristics of light line hen hybrids. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21(3-4), 97-105.
- Rajičić, V., Mitrović, S., Tolimir, N. i Perić, L. (2008). Uticaj genotipa i uzrasta nosilja na kvalitet ljuske jajeta. *Savremena poljoprivreda*, 57(1-2), 201-206.
- Silversides, F.G. and Scott, T.A. (2001). Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Sci.*, 80(8), 1240-1245.
- Škrbić, Z., Pavlovski, Z., Mitrović, S., Lukić, M. i Tomašević, D. (2006). Varijabilnost pojedinih osobina kvaliteta jaja za konzum u zavisnosti od proizvođača i godine ispitivanja. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 22(5-6), 21-31.
- Tolimir, N., Perić L., Đukić-Stojčić, M. i Milošević, N. (2008). Uticaj hibrida i uzrasta kokoši nosilja na kvalitet konzumnih jaja. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 24(spec. issue), 245-252.
- Van den Brand, H., Parmentier, H.K. and Kemp, B. (2004). Effect of housing system (outdoor vs cages) and age of laying hens on egg characteristics. *Br. Poult. Sci.* 45(6), 745-752.
- Zita, L., Tůmová, E. and Stolc, L. (2009). Effects of genotype, age and their interaction on egg quality in brown-egg laying hens. *Acta Vet. Brno*, 78(1), 85-91.

Effect of Age of Light Line Hens Hybrids on Egg Quality Traits

Tatjana Pandurević¹, Sreten Mitrović², Vera Đekić³, Bojana Ristanović⁴

¹*Faculty of Agriculture, University in East Sarajevo, Republic of Srpska, BiH*

²*Faculty of Agriculture, University in Belgrade, Serbia*

³*Small Grains Research Institute, Kragujevac, Serbia*

⁴*Faculty of Agriculture, Lešak, Serbia*

Abstract

In order to determine the properties of egg quality of light line hybrid Lohmann Brown, a research was conducted on a private poultry farm "Rakić komerc" doo, Batković, Bijeljina, the Republic of Srpska (BiH). During the production of eggs, special attention was paid to the four main production stages, namely: 20th week SN20 (start load), 28th week SN28 ("pixels" maksimum), 48th week SN48 (center) and 72nd week of hens age SN72 (the end of the production cycle). In these periods, the appropriate number of hens or eggs was taken by a random sample for research, analysis and statistical analysis of the established data for the tested parameters. In addition to the mass, individual egg quality traits were determined: egg weight (g), egg length (mm), egg width (mm), egg shape index (%), color scales (point), the purity of the shell (points) and yolk color (1-15 rosh, at hens age (SN₂₀₋₇₂)). The results showed that differences in the average weight of eggs originating from hens of different ages were statistically significant ($P < 0.001$). Analyzed commercial flock of laying hens producing eggs for human consumption, viewed as a whole, achieved satisfactory results in terms of egg quality parameters.

Key words: age, Lohmann Brown, egg quality traits

Tatjana Pandurević
E-mail address: t.pand@yahoo.com

Received: August 24, 2016
Accepted: December 21, 2016